

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-112089

(43)Date of publication of application : 12.07.1982

(51)Int.Cl.

H01S 3/096
H04B 9/00

(21)Application number : 55-187875

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 29.12.1980

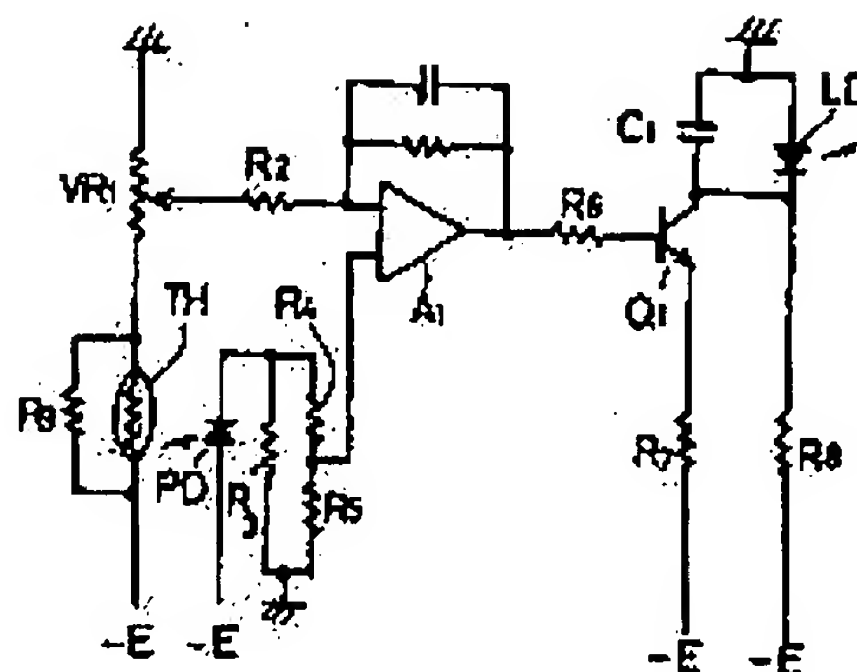
(72)Inventor : SUGIKI HIROYASU
NAKAYA MICHITOSHI

(54) LIGHT OUTPUT CONTROL CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a laser source generate a highly stable light output for a wide temperature range by providing a circuit which operates temperature compensation of the light output control circuit itself.

CONSTITUTION: A non-grounded terminal of a variable resistor VR1 is connected to an input terminal of a negative DC source voltage $-E$ through a parallel circuit which consists of a thermistor TH and a correcting resistor R9. In the above composition, when the characteristics of a photodiode PD changes by the change of the ambient temperature, a detected signal level taken out of the junction point of resistors R4 and R5 also changes. But the internal resistance of TH changes to the same direction as PD, so the standard signal level applied to a computing amplifier A1 changes by the same polarity and the same level as the detected signal level. Thus, an output control signal of the level corresponding to the difference between the detected signal level and the standard signal level is obtained from the output terminal of the amplifier A1, so that the influence of the characteristic change of PD by the temperature can be canceled in the control signal.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—112089

⑮ Int. Cl.³
H 01 S 3/096
H 04 B 9/00

識別記号

庁内整理番号
7377—5F
6442—5K

⑯ 公開 昭和57年(1982)7月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑰ 光出力制御回路

⑱ 特 願 昭55—187875

⑲ 出 願 昭55(1980)12月29日

⑳ 発 明 者 杉木広安

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

㉑ 発 明 者 中屋道利

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

㉒ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

㉓ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

光出力制御回路

2. 特許請求の範囲

レーザー光源の光出力の一部を受光素子により検出して電気信号に変換し、この電気信号を基準信号と比較して得た信号により上記レーザー光源の光出力を一定とするよう該レーザー光源を駆動制御する光出力制御回路において、上記受光素子の温度による特性の変動を打消すよう、上記基準信号又は該受光素子に流れる電流を周囲温度に応じて可変する温度補償手段を具備したことを特徴とする光出力制御回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光出力制御回路に係り、特に、半導体レーザーを用いた光源の安定化のための制御回路 (A P C 回路) の温度補償を行なう光出力制御回路に関する。

第1図は従来の光出力制御回路の一例の回路図を示す。同図中、LDは半導体レーザーで、その

光出力は可変抵抗器 VR_1 によつて設定される。この可変抵抗器 VR_1 及び抵抗 R_1 により抵抗分圧された負の一定電圧は VR_1 の摺動子より取り出され、抵抗 R_2 を介して演算増幅器 A_1 に基準電圧として印加される。一方、半導体レーザー LD の出力光の一部又は後出力光はフォトダイオード P D により検出される。このフォトダイオード P D のカソードは抵抗 R_3 を介して接地される一方、抵抗 R_4 及び R_5 を夫々直列に介して接地されており、更に抵抗 R_4 及び R_5 の接続点が演算増幅器 A_1 の他方の入力端子に接続されているから、上記フォトダイオード P D の光検出出力に応じて演算増幅器 A_1 の他方の入力レベルが変化する。すなわち、ここでは光出力が設定値よりも小なるときには、演算増幅器 A_1 の出力値が所定の設定値よりも増大する極性で演算増幅器 A_1 が動作せしめられる。

演算増幅器 A_1 の出力信号は抵抗 R_6 を経て N P N トランジスタ Q_1 のベースに供給される。このトランジスタ Q_1 のコレクタはコンデンサ C_1 及び半導体レーザー LD の並列回路を介して接地され、一方

Q_1 のエミッタは抵抗 R_7 を介して負の電源電圧 $-E$ の入力端子に接続されている。また半導体レーザー LD のカソードとトランジスタ Q_1 のコレクタとの接続点は、抵抗 R_8 を介して負の電源電圧 $-E$ の入力端子に接続されている。

これにより、トランジスタ Q_1 のベース電流に応じて半導体レーザー LD の順方向電流値が制御され、光出力が制御される。すなわち、この従来回路によれば、半導体レーザー LD の光出力の一部がフォトダイオード PD によりモニターされ、このモニター出力が光出力の増減に応じて増減することを利用し、これを演算増幅器 A_1 で基準信号と比較及び増幅した後トランジスタ Q_1 のベース電流として供給してそのコレクタ電流値を制御することにより、半導体レーザー LD の順方向電流値を制御して光出力が一定となるよう構成されている。

上記の従来の光出力制御回路は、周囲温度の変動が少ない場合、又は出力変動の許容値が大である場合（例えば 1～2 dB）には、このままの回路構成で問題はないが、周囲温度の変動が大であつ

(3)

フォトダイオード PD の温度による特性の変動を打消すよう、周囲温度に応じて基準信号レベルを可変するようにしたものである。第 2 図において、可変抵抗器 VR_1 の非接地側端子はサーミスタ TH 及び補正用抵抗 R_9 よりなる並列回路を介して負の直流電源電圧 $-E$ の入力端子に接続されている。サーミスタ TH はフォトダイオード PD の近辺に配置されており、フォトダイオード PD と同一の周囲温度に応じて内部抵抗が可変せしめられる。

周知のように、フォトダイオード PD は一般に温度による特性の変動が大である。例えば、10℃ 温度が上昇すると内部抵抗が $\frac{1}{5}$ 程度になつたり、暗電流が増える。このフォトダイオード PD の内部抵抗は負の温度係数をもつので、同様に負の温度係数をもつサーミスタ TH が用いられる。また補正用抵抗 R_9 は温度に対するサーミスタ TH の抵抗変化を、フォトダイオード PD のそれに大略一致させるために用いられる。

このような構成とすることにより、半導体レーザー LD の光出力が一定であるにも拘らず、周囲

(5)

たり、出力変動値の許容値を極めて小に抑えたい場合は、フォトダイオード PD の温度による特性の変動等により光出力があたかも変動したかのように出検され、これに基づいて半導体レーザー LD に誤った制御が行なわれ、光出力が設定すべき値よりずれて安定してしまうという欠点があつた。

本発明の目的は、光出力制御回路自身の温度補償を行なう回路部を有することにより、半導体レーザー等のレーザー光源から広い温度範囲に亘つて高安定な光出力を発生制御せしめ得る光出力制御回路を提供するにある。

本発明は、受光素子の温度による特性の変動を打消すよう基準信号又は受光素子に流れる電流を周囲温度に応じて可変する温度補償手段を具備することにより、前記従来の回路の欠点を除去したものであり、以下第 2 図乃至第 4 図と共にその各実施例につき説明する。

第 2 図は本発明の第 1 実施例の回路図を示す。同図中、第 1 図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例はフォトダイ

(4)

温度の変動によりフォトダイオード PD の特性が変動した場合、フォトダイオード PD の逆方向電流値が変動するため、抵抗 R_4 及び R_5 の接続点より取り出された検出信号レベルも変化してしまう。しかしながら、本実施例によれば、サーミスタ TH もフォトダイオード PD と同様方向にその内部抵抗が変動するため、可変抵抗器 VR_1 の摺動子より抵抗 R_2 を経て演算増幅器 A_1 に印加される基準信号レベルが上記検出信号レベルと同一極性、同一レベル分変化する。従つて、演算増幅器 A_1 の出力端には、検出信号レベルと基準信号レベルとの差に応じたレベルの出力制御信号が得られるから、この制御信号はフォトダイオード PD の温度による特性変動の影響が相殺されたものとなる。これにより、半導体レーザー LD は広い温度範囲に亘つて高安定で一定強度の光を出力する。

次に本発明の第 2 実施例につき説明するに、第 3 図は本発明の第 2 実施例の回路図を示す。同図中、第 1 図又は第 2 図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例は基準

(6)

信号レベルは一定とし、検出信号を周囲温度に応じて可変するものであり、そのためにフォトダイオードPDの逆方向電流を可変制御するものである。第3図中、可変抵抗器 VR_1 の摺動子は抵抗 R_2 を介してフォトダイオードPDのカソード及び演算増幅器 A_2 の一方の入力端子に夫々接続されている。この演算増幅器 A_2 の他方の入力端子は接地されており、接地電位（一定）の基準信号が印加される。演算増幅器 A_2 の出力端子は抵抗 R_{10} を介して演算増幅器 A_3 の一方の入力端子に接続されている。演算増幅器 A_3 の他方の入力端子は抵抗 R_{11} を介して接地されている。

いま、温度が一定であるものとする、サーミスタTHの内部抵抗値は一定である。一方、フォトダイオードPDは逆バイアスされており、その逆方向電流は半導体レーザーLDからの光の強度に応じて変化する。従つて、この場合はフォトダイオードPDの逆方向電流に応じた信号が演算増幅器 A_2 、 A_3 を順次経て増幅されてトランジスタ Q_1 のベースに供給される。このようにして、半導体

(7)

制御により相殺除去される。

本実施例の場合は、基準信号が温度変動の殆ど無い接地電位であるから、第1実施例に比し温度によつて電源電圧が変動してしまつて誤動作する割合を少なくできる。

次に本発明の第3実施例につき説明するに、第4図は本発明の第3実施例の要部の回路図を示す。同図中、第2図、第3図と同一構成部分には同一符号を付してある。第4図において、可変抵抗器 VR_1 の接地側端子と接地間には、温度係数の小なる抵抗 R_{12} が直列に接続されている。また、可変抵抗器 VR_1 の摺動子は温度係数の大なる抵抗 R_{13} を介して接地されている。これにより、抵抗 R_{13} は温度の変化に対してリニアに抵抗値が変化し、周囲温度に応じた値の電圧が可変抵抗器 VR_1 の摺動子より得られ、フォトダイオード（図示せず）の温度補償ができる。本実施例は、サーミスタを用いた場合に比し細かな温度補償ができる。

なお、本発明は上記の各実施例に限定されるものではなく、例えばサーミスタTHの代りに可変

(9)

レーザーLDの光出力は一定値に制御される。

しかして、光出力が一定であるにも拘らず、温度が大きく変動すると、フォトダイオードPDが温度依存性を有することから、その内部抵抗が変動し、検出光強度が一定であるにも拘らずその逆方向電流値が変動しようとする。しかし、この場合、第3図に示すサーミスタTHの内部抵抗もフォトダイオードPDと同様方向に変化する。例えば温度がかなり高くなると、光出力が一定であつてもフォトダイオードPDの逆方向電流値は、逆バイアス電圧が一定のときは大となる。一方、サーミスタTHも温度が高くなると内部抵抗が小となる。このサーミスタTHには一定値の電源電圧が印加されているから、温度が高くなることにより、THに流れる電流値が高くなる。このため第3図からも明らかのように、可変抵抗器 VR_1 による電圧降下は大となり、フォトダイオードPDの逆バイアス電圧値を小としてPDの逆方向電流を小とする。この結果、フォトダイオードPDは温度による特性（感度）の変動が、その逆方向電流

(8)

抵抗器 VR_1 の接地側端子と接地間にポジスタを接続しても所期の効果を得ることができる。また、フォトダイオードPD以外の他の受光素子を使用することもできることは勿論である。

上述の如く、本発明によれば、光出力制御回路の受光素子の温度補償を、基準信号又は受光素子に流れる電流を制御することにより行なつているため、回路全体を恒温槽に入れるような大掛りな温度補償手段を用いなくとも、安価な構成により広い温度範囲に亘つて高安定に一定の光出力を発生せしめるよう制御することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来回路の一例を示す回路図、第2図、第3図は夫々本発明回路の第1、第2実施例を示す回路図、第4図は本発明回路の第3実施例の要部を示す回路図である。

VR_1 …可変抵抗器、PD…フォトダイオード、LD…半導体レーザー、 Q_1 …NPNトランジスタ、TH…サーミスタ、 $A_1 \sim A_3$ …演算増幅器、 R_{12} …温度係数の小なる抵抗、 R_{13} …温度係数の大なる

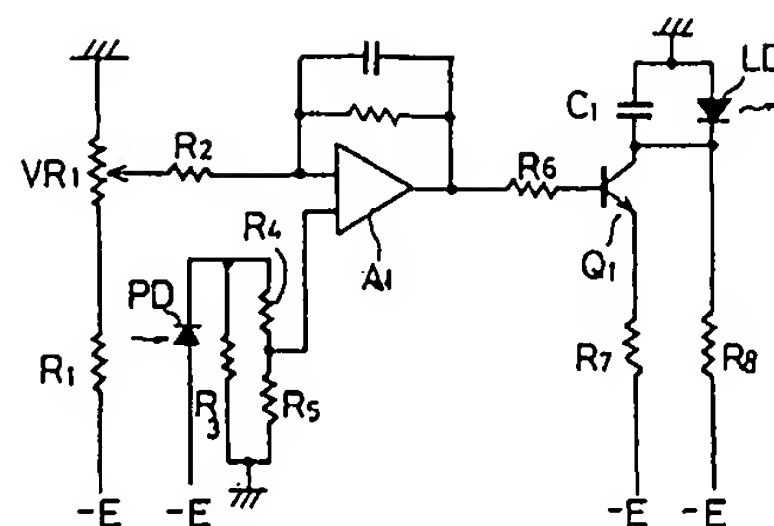
(10)

る抵抗。

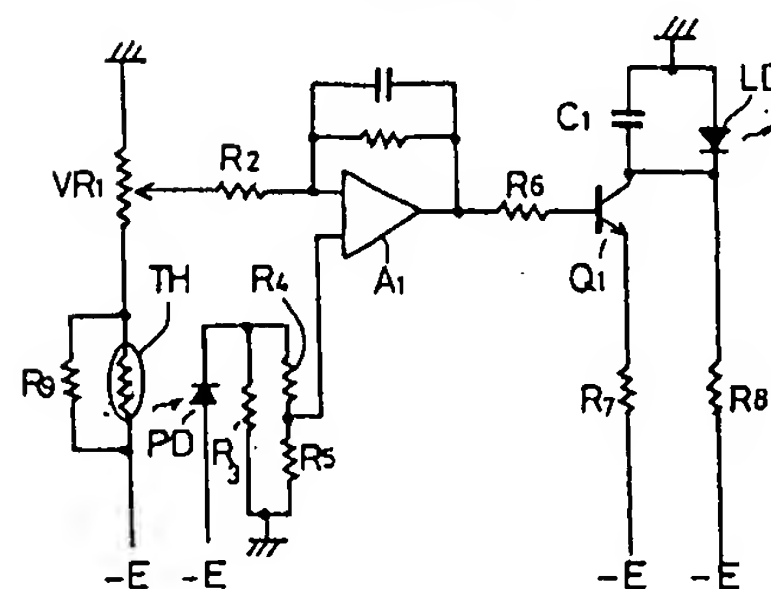
特許出願人
代理人

富士通株式会社
弁理士 松岡宏四郎

第1図

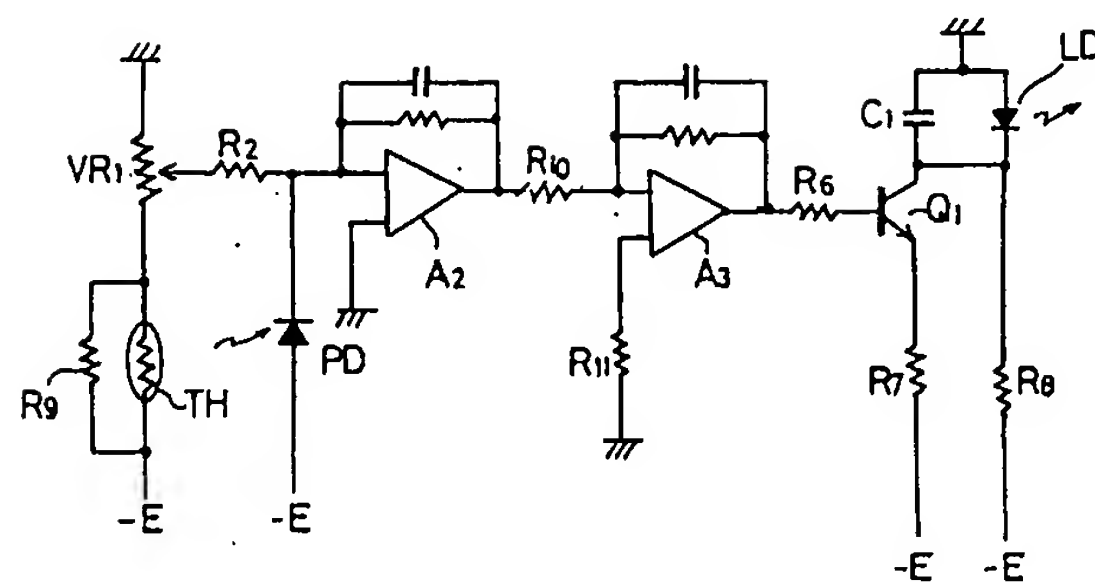


第2図



(11)

第3図



第4図

